

*Радчиков В.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино*

*Джумкова М.В., кандидат сельскохозяйственных наук,
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино*

*Бесараб Г.В., РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино*

*Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН,
ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции»,
г. Волгоград, Россия*

*Сложенкина М.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
член-корреспондент РАН,
ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции»,
г. Волгоград, Россия*

*Мосолова Н.И., доктор биологических наук,
ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт
производства и переработки мясомолочной продукции»,
г. Волгоград, Россия*

НОРМИРОВАНИЕ КАРБАМИДНОГО КОНЦЕНТРАТА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Скармливание молодняку крупного рогатого скота 30% карбамидного концентрата от массы комбикорма привело к повышению микробиологических и ферментативных процессов, что способствовало увеличению расщепляемости протеина комбикорма, которое составило через 24 часа 84%.

В рубцовой жидкости опытного молодняка отмечен сдвиг pH в нейтральную сторону на 4,1-7,8%, причём при включении в рацион 25 и 30% изучаемого корма разница оказалась достоверной. Установлено также увеличение количества белкового азота и инфузорий в рубцовой жидкости молодняка, потреблявшего 10, 20 и 25% карбамидного концентрата.

С вводом карбамида в крови молодняка опытных групп уровень эритроцитов повысился на 6,18-7,77%. Концентрация гемоглобина в крови животных I-IV групп оказалась выше на 4,8-6,2%. В крови животных всех опытных групп отмечено повышение содержания лейкоцитов на 10,3-13,3%, тромбоцитов – на 4,1-21,5%, что способствовало повышению среднесуточного прироста на 6,8-11,9 %.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, карбамид, комбикорм, продуктивность.

Radchikov V.F., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
RUE “Scientific and Practical Center of the National Academy
of Sciences of Belarus on animal husbandry”, Zhodino

Dzymkova M.V., Candidate of Agricultural Sciences
RUE “Scientific and Practical Center of the National Academy
of Sciences of Belarus on animal husbandry”, Zhodino

Besarab G.V., RUE “Scientific and Practical Center of the National Academy
of Sciences of Belarus on animal husbandry”, Zhodino

Gorlov I.F., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Academician of the Russian Academy of Sciences, Povolzhsky Scientific Research
Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd,

Slozhenkina M.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Povolzhsky Scientific
Research Institute for the Production and Processing
of Meat and Dairy Products, Volgograd,

Mosolova N.I., Doctor of Sciences,
Povolzhsky Scientific Research Institute for the Production and Processing
of Meat and Dairy Products, Volgograd,

RATIONING OF UREA CONCENTRATE IN DIETS YOUNG CATTLE

Annotation. Feeding 30% of carbamide concentrate from the mass of compound feed to young cattle led to an increase in microbiological and enzymatic processes, which contributed to an increase in the cleavage of compound feed protein, which was 84% after 24 hours.

In the cicatricial fluid of the experimental young animals, a pH shift to the neutral side by 4.1-7.8% was noted, and when 25 and 30% of the studied feed were included in the diet, the difference turned out to be significant. An increase in the amount of protein nitrogen and infusoria in the scar fluid of young animals consuming 10, 20 and 25% of urea concentrate was also found.

With the introduction of carbamide in the blood of young animals of the experimental groups, the level of erythrocytes increased by 6.18-7.77%, the concentration of hemoglobin in the blood of animals of groups I-IV was higher by 4.8-6.2%. There was an increase in the content of leukocytes in the blood of animals of all experimental groups by 10.3-13.3%, platelets – by 4.1-21.5%, which contributed to an increase in the average daily increase by 6.8-11.9 percent.

Keywords: young cattle, carbamide, compound feed, productivity.

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние кормопроизводства не всегда удовлетворяет потребности животноводства [1, 2]. Состав рационов и качество их приготовления далеко не всегда отвечают физиологическим потребностям животных. Это сдерживает рост их продуктивности и вызывает перерасход кормов [3, 4]. В затратах на производство продуктов животноводства стоимость кормов составляет 65-75%, поэтому их рациональное использование важно для снижения себестоимости продукции и увеличения объемов её производства [5, 6, 7]. Полноценное кормление оказывает решающее влияние на рост, развитие, здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных. Сбалансированные рационы позволяют наиболее полно использовать генетический потенциал животных, повышать продуктивность, сократить расход кормов [8, 9].

Анализ современных исследований по увеличению производства и рациональному использованию кормов, интенсивно развивающихся во многих разделах науки, позволяет сформулировать ряд основных направлений наиболее эффективного решения проблемы кормового протеина [10, 11, 12].

В настоящее время целесообразность использования синтетических азотистых веществ в кормлении жвачных животных не вызывает сомнения. Совершенно определено установлено, что в их рационе до 20% переваримого протеина может быть заменено или восполнено азотсодержащими продуктами небелкового характера [13].

Использование небелковых азотистых веществ позволяет высвободить значительное количество высокопротеиновых растительных кормов (жмыхов, шротов) для кормления моногастричных животных [14, 15].

Цель исследований – изучить влияние скармливания азотистых веществ небелковой природы на продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал и методика исследований. Исследования проведены на 5-ти группах молодняка крупного рогатого скота, подобранных по принципу пар аналогов с учетом возраста, живой массы по 10 голов в каждой (таблица 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
I опытная	10	90	Основной рацион ОР: сенаж, силос, комбикорм КР-3
II опытная	10	90	ОР –
III опытная	10	90	ОР + комбикорм с включением карбамидного концентрата 10%
IV опытная	10	90	ОР + комбикорм с включением карбамидного концентрата 25%
V опытная	10	90	ОР + комбикорм с включением карбамидного концентрата 30%

Различия в кормлении заключались в том, что в состав комбикорма животных опытных групп включали 10, 20, 25 и 30% карбамидного концентрата.

В процессе исследований изучались следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста животных.

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследованиями установлено, что по среднесуточному потреблению и структуре рационов между животными контрольной и опытных групп значительных различий не установлено. Общий уровень кормления бычков соответствовал их потребности в питательных веществах. Смесь концентрированных кормов с карбамидом поедалась животными без остатков.

Установлено, что в рубце бычков, потреблявших комбикорма с включением карбамидного концентрата, расщепляемость протеина оказалась выше, чем у животных контрольной группы, потреблявших комбикорм без карбамидного концентрата (таблица 2).

Таблица 2

*Расщепляемость комбикормов по протеину при добавлении
в состав различного количества карбамида, %*

Вре-мя, ч.	Комбикорм контрольный без карбамидного концентрата	Комбикорм+ карбамидный концентрат 10 %	Комбикорм+ карбамидный концентрат 20 %	Комбикорм+ карбамидный концентрат 25 %	Комбикорм+ карбамидный концентрат 30 %
4	44	56	60	59	63
6	56	70	75	70	73
24	82	79	79	81	84

Так, скармливание молодняку крупного рогатого скота 30% карбамидного концентрата от массы комбикорма привело к повышению микробиологических и ферментативных процессов, что способствовало увеличению расщепляемости протеина комбикорма, которое составило через 24 часа 84%.

Включение в рацион молодняку опытных групп карбамидного концентрата оказало определённое влияние на рубцовое пищеварение животных (таблица 3).

Таблица 3

Состав содержимого рубца

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
	Комбикорм контрольный без карбамид- ного концентрата	Комбикорм+ карбамид- ный концентрат 10%	Комбикорм+ карбамид- ный концентрат 20%	Комбикорм+ карбамидный концентрат 25%	Комбикорм+ карбамидный концентрат 30%
pH	6,17±0,02	6,45±0,170	6,47±0,120	6,42±0,03**	6,65±0,07**
%	100,00	104,54	104,9	104,1	107,8
Белковый азот, мг/100 мл	95,4±2	112,2±3,5*	108±0,6**	110,4±0,5**	82,4±2,3*
%	100,00	117,61	113,21	115,72	86,37

ЛЖК ммоль/100 мл	7,1±0,51	7,63±0,20	7,23±0,09	7,33±0,27	6,43±0,29
%	100,00	107,46	101,8	103,2	90,6
Инфузории, тыс./мл	436,3±5	468,3±5,5*	451,7±60	456,7±6,90	415±11,10
%	100,00	107,33	103,53	104,68	95,12

В рубцовой жидкости опытного молодняка отмечен сдвиг pH в нейтральную сторону на 4,1-7,8%, причём при включении в рацион 25 и 30% изучаемого корма разница оказалась достоверной. Установлено также увеличение количества белкового азота и инфузорий в рубцовой жидкости молодняка, потреблявшего 10, 20 и 25% карбамидного концентрата в составе комбикорма, что говорит о лучшем использовании азота микроорганизмами для синтеза белка.

В результате анализа гематологических показателей установлено, что с вводом карбамида в крови молодняка опытных групп уровень эритроцитов повысился на 6,18-7,77%. Концентрация гемоглобина в крови животных I-IV групп оказалась выше на 4,8-6,2%. Отмечено повышение содержания лейкоцитов в крови животных всех опытных групп на 10,3-13,3%, тромбоцитов – на 4,1-21,5%.

Интенсивность белкового обмена не претерпела ингибирующих изменений, что подтвердилось стабильным уровнем общего белка в крови, с активизацией синтеза альбуминовой фракции.

Содержание мочевины – один из лидирующих индикаторов протеинового обмена при замене растительного протеина на карбамид. Установлено увеличение уровня мочевины в крови животных опытных групп на 4,6-16,6%.

Основным показателем кормовой ценности рационов и их компонентов для молодняка крупного рогатого скота является продуктивность. В таблице 4 представлены показатели продуктивности по группам животных.

Таблица 4

Продуктивность подопытного молодняка

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг: в начале опыта	290,7±0,7	298,3±0,5	301,4±0,9	288,4±1,4	295,6±2,70
в конце опыта	357,3±1,1	372,8±1,5	372,5±1	361,4±0,9	359,6±3,30
Валовой прирост, кг	66,6±0,9	74,5±1,4	71,1±1,3	73±1	64±1,50
Среднесуточный прирост, г	740±10,1	827,8±15,6	790,1±14,3	811±11,1	711,1±16,4
% к контролю	100	111,9	106,8	109,6	96,1

В результате проведенных исследований установлено, что валовой прирост живой массы одной головы за 90 дней опыта составил во II опытной группе 74,5 кг, в III – 71,1 кг, в IV – 73 кг или на 7,9, 4,5 и 6,5 кг больше, чем в контроле. В V группе отмечено снижение валового прироста по сравнению с контрольной на 3,9% ($P \geq 0,05$).

Включение в рацион молодняка опытных групп карбамидного концентрата в количестве 10, 20 и 25 % в составе комбикорма способствовало повышению среднесуточного прироста на 11,9, 6,8 и 9,6% по сравнению с контролем. Скармливание животным комбикорма с включением 30% карбамидного концентрата привело к снижению данного показателя на 3,9%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Скармливание молодняку крупного рогатого скота 30% карбамидного концентрата от массы комбикорма привело к повышению микробиологических и ферментативных процессов, что способствовало увеличению расщепляемости протеина комбикорма, которое составило через 24 часа 84%.

В рубцовой жидкости опытного молодняка отмечен сдвиг pH в нейтральную сторону на 4,1-7,8%, причём при включении в рацион 25 и 30% изучаемого корма разница оказалась достоверной. Установлено также увеличение количества белкового азота и инфузорий в рубцовой жидкости молодняка, потреблявшего 10, 20 и 25% карбамидного концентрата в составе комбикорма, что говорит о лучшем использовании азота микроорганизмами для синтеза белка.

В результате анализа гематологических показателей установлено, что с вводом карбамида в крови молодняка опытных групп уровень эритроцитов повысился на 6,18-7,77%. Концентрация гемоглобина в крови животных I- IV групп оказалась выше на 4,8-6,2%. Отмечено повышение содержания лейкоцитов в крови животных всех опытных групп на 10,3-13,3%, тромбоцитов – на 4,1-21,5%, что способствовало повышению среднесуточного прироста на 6,8-11,9 процентов.

Повышение дозы до 30% приводит к снижению продуктивности животных на 3,9 процента.

Список литературы

1. Эффективность использования гумата натрия в рационах телят/ Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Цай В.П., Сапсалева Т.Л., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Мосолов А.А., Медведева Д.В., Левкин Е.А., Карабанова В.Н.// В сборнике: Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2021. С. 282-287.

2. Использование биологически активной добавки «Кормомикс» в кормлении молодняка крупного рогатого скота/ Цай В.П., Богданович Д.М., Радчикова Г.Н., Сапсалева Т.Л., Бесараб Г.В., Мосолова Н.И., Долженкова Е.А., Ганущенко О.Ф., Сучкова И.В., Карелин В.В.// В сборнике: Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2021. С. 343-350.

3. Влияние соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе на пищеварение в рубце бычков /Кот А.Н., Богданович Д.М., Цай В.П., Радчикова Г.Н., Пиллюк С.Н., Шарейко Н.А., Карабанова В.Н., Сучкова И.В., Левкин Е.А.// В сборнике: Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2021. С. 106-112.

4. Goats producing biosimilar human lactoferrin/ Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N.// В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12080.

5. Влияние скармливания разных количеств сапропеля молодняку крупного рогатого скота на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ корма/ Бесараб Г.В., Цай В.П., Богданович Д.М., Будько В.М., Медведева Д.В., Долженкова Е.А., Лёвкин Е.А., Сучкова И.В.// В сборнике: Научное обеспечение устойчивого развития

агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. С. 1331-1336.

6. Эффективность скормливания коровам кормовой добавки «ПМК»/ Богданович Д.М., Разумовский Н.П., Долженкова Е.А., Жалнеровская А.В.// В сборнике: Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания. материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2020. С. 98-105.

7. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скормливания комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя/ Шинкарева С.Л., Сапсалева Т.Л., Бесараб Г.В., Пилук С.Н., Богданович Д.М.// В сборнике: Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института. Под редакцией А.Я. Самуйленко. 2019. С. 437-441.

8. Рекомендации по использованию молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина в рационах телят молочного периода / Богданович Д.М., Радчиков В.Ф., Будевич А.И., Петрушко Е.В., Кот А.Н., Приловская Е.И.// Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2021.

9. Разумовский Н.П., Богданович Д.М. Влияние разных доз сапропеля на трансформацию энергии рационов в продукцию и продуктивность молодняка крупного рогатого скота // В сборнике: Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины. Материалы Международной научной конференции. Элиста, 2020. С. 64-68.

10. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скормливания молотого и экструдированного зерна пелюшки/ Кот А.Н., Богданович Д.М., Цай В.П., Брошков М.М., Данчук В.В., Карпеня М.М., Долженкова Е.А., Сучкова И.В., Букас В.В.// В сборнике: Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2021. С. 112-119.

11. Рапсовый жмых в составе комбикорма КР-1 для телят/ Сапсалева Т.Л., Богданович Д.М., Цай В.П., Радчикова Г.Н., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Мосолов А.А.// В сборнике: Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве. Материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. Витебск, 2021. С. 310-316.

12. Разумовский Н.П., Богданович Д.М. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота белковых добавок на основе зерна рапса, люпина, вики // В сборнике: Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины. Материалы Международной научной конференции. Элиста, 2020. С. 79-83.

13. Повышение продуктивного действия кукурузного силоса за счет включения комплексных кормовых добавок/ Натынчик Т.М., Космович Е.Ю., Савенков О.И., Макаревич Я.В.// В книге: Биотехнология: достижения и перспективы развития. Сборник материалов III международной научно-практической конференции. Шебеко К.К. (гл. редактор). 2018. С. 59-62.

14. Активность процессов пищеварения в рубце у бычков при различном качестве белка/ Лемешевский В.О., Натынчик Т.М., Курепин А.А., Тыновец С.В., Денькин А.И.// Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. 2016. № 1. С. 28-33.

15. Лемешевский В.О., Курепин А.А., Натынчик Т.М. Биохимические критерии рубцового пищеварения крупного рогатого скота под влиянием качества кормового белка // В сборнике: Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов. Материалы конференции, посвященной 120-летию М.Ф. Томмэ. 2016. С. 346-351.

Referenses

1. Radchikova G.N., Bogdanovich D.M., Caj V.P., Sapsaleva T.L., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Mosolov A.A., Medvedeva D.V., Levkin E.A., Karabanova V.N., 2021. Jeffektivnost' ispol' zovanija gumata natrija v racionah teljat [The effectiveness of the use of sodium humate in the diets of calves]. *Progressivnye i innovacionnye tehnologii v molochnom i mjasnom skotovodstve: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Progressive and innovative technologies in dairy and beef cattle breeding: Materials of the International scientific-practical conference], Vitebsk, pp. 282-287.

2. Tsai V.P., Bogdanovich D.M., Radchikova G.N., Sapsaleva T.L., Besarab G.V., Mosolova N.I. , Dolzhenkova E.A., Ganushchenko O.F., Suchkova I.V., Karelin V.V., 2021. Ispol'zovanie biologicheski aktivnoj dobavki «Kormomiks» v kormlenii molodnjaka krupnogo rogatogo skota [The use of biologically active additive “Kormomix” in feeding young cattle]. *Progressivnye i innovacionnye tehnologii v molochnom i mjasnom skotovodstve: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Progressive and innovative technologies in dairy and beef cattle breeding: Materials of the International scientific-practical conference], Vitebsk, pp. 343-350.

3. Kot A.N., Bogdanovich D.M., Tsai V.P., Radchikova G.N., Pilyuk S.N., Shareiko N.A., Karabanova V.N., Suchkova I.V., Levkin E.A., 2021. Vlijanie sootnoshenija rasshhepljaemogo i nerasshhepljaemogo proteina v racione na pishhevarenie v rubce bychkov [The effect of the ratio of degradable and non-degradable protein in the diet on digestion in the rumen of bulls]. *Progressivnye i innovacionnye tehnologii v molochnom i mjasnom skotovodstve: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Progressive and innovative technologies in dairy and beef cattle breeding: Materials of the International scientific-practical conference], Vitebsk, pp. 106-112.

4. Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Kuznetsova V.N., Petrushko E.V., Spivak M.E., Sivko A.N., 2021. Goats producing biosimilar human lactoferrin. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Krasnoyarsk, Russian Federation, C. 12080.

5. Besarab G.V., Tsai V.P., Bogdanovich D.M., Budko V.M., Medvedeva D.V., Dolzhenkova E.A., Lyovkin E.A., Suchkova I.V., 2021. Vlijanie skarmlivaniya raznyh kolichestv sapropelja molodnjaku krupnogo rogatogo skota na fiziologicheskoe sostojanie i perevarimost' pitatel'nyh veshhestv korma [The effect of feeding different amounts of sapropel to young cattle on the physiological state and digestibility of feed nutrients]. *Nauchnoe obespechenie ustojchivogo razvitija agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii posvjashhennoj pamjati akademika RAN V.P. Zvolinskogo i 30-letiju sozdanija FGBNU «PAFNC RAN»* [Scientific support for the sustainable development of the agro-industrial complex: Collection of materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Academician of the Russian Academy of Sciences V.P. Zvolinsky and the 30th anniversary of the creation of the Federal State Budget Scientific Institution “PAFSC RAS”], Solenoe Zaimishhe, pp. 1331-1336.

6. Bogdanovich D.M., Razumovsky N.P., Dolzhenkova E.A., Zhalnerovskaya A.V., 2020. Jeffektivnost' skarmlivaniya korovam kormovoj dobavki "PMK" [Efficiency of feeding cows feed additive "PMK"]. *Aktual'nye napravleniya innovacionnogo razvitija zhivotnovodstva i sovremennye tehnologii proizvodstva produktov pitaniya: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Actual directions of innovative development of animal husbandry and modern technologies for food production: Materials of the international scientific-practical conference], Persianovskij, pp. 98-105.

7. Shinkareva S.L., Sapsaleva T.L., Besarab G.V., Pilyuk S.N., Bogdanovich D.M., 2019. Fiziologicheskoe sostojanie i produktivnost' teljat pri skarmlivanii kombikorma KR-1 s vkljucheniem jekstrudirovannogo obogatitelja [Physiological state and productivity of calves when fed compound feed KR-1 with the inclusion of extruded enricher]. *Nauchnye osnovy proizvodstva i obespechenija kachestva biologicheskikh preparatov dlja APK: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 50-letiju instituta* [Scientific basis for the production and quality assurance of biological preparations for the agro-industrial complex. Proceedings of the International scientific-practical conference dedicated to the 50th anniversary of the Institute], pp. 437-441.

8. Bogdanovich D.M., Radchikov V.F., Budevich A.I., Petrushko E.V., Kot A.N., Prilovskaja E.I., 2021. Rekomendacii po ispol'zovaniju moloka koz-producentov rekombinantnogo laktoferrina v racionah teljat molochnogo perioda [Recommendations for the use of milk of goats-producers of recombinant lactoferrin in the diets of calves of the dairy period], Zhodino, 20 p.

9. Razumovsky N.P., Bogdanovich D.M., 2020. Vlijanie raznyh doz sapropelja na transformaciju jenerгии racionov v produkciju i produktivnost' molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Influence of different doses of sapropel on the transformation of ration energy into products and productivity of young cattle]. *Sovershenstvovanie regional'nyh porodnyh resursov mjasnogo skota i povysenie ih geneticheskogo potenciala v celjah narashhivaniya proizvodstva vysokokachestvennoj otechestvennoj govjadiny: Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii* [Improvement of regional breed resources of beef cattle and increase of their genetic potential in order to increase the production of high-quality domestic beef: Materials of the International scientific conference], Elista, pp. 64-68.

10. Kot A.N., Bogdanovich D.M., Tsai V.P., Broshkov M.M., Danchuk V.V., Karpenya M.M., Dolzhenkova E.A., Suchkova I.V., Bukas V.V., 2021. Fiziologicheskoe sostojanie i produktivnost' bychkov pri skarmlivanii molotogo i jekstrudirovannogo zerna peljushki [Physiological state and productivity of bull-calves when feeding ground and extruded grain of pelyushka]. *Progressivnye i innovacionnye tehnologii v molochnom i mjasnom skotovodstve: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Progressive and innovative technologies in dairy and beef cattle breeding: Materials of the International scientific-practical conference], Vitebsk, pp. 112-119.

11. Sapsaleva T.L., Bogdanovich D.M., Tsai V.P., Radchikova G.N., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Mosolov A.A., 2021. Rapsovyj zhmyh v sostave kombikorma KR-1 dlja teljat [Rapeseed cake as a part of compound feed KR-1 for calves] *Progressivnye i innovacionnye tehnologii v molochnom i mjasnom skotovodstve: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Progressive and innovative technologies in dairy and beef cattle breeding: Materials of the International scientific-practical conference], Vitebsk, pp. 310-316.

12. Razumovsky N.P., Bogdanovich D.M., 2020. Jeffektivnost' ispol'zovanija v kormlenii molodnjaka krupnogo rogatogo skota belkovyh dobavok na osnove zerna rapsa, ljupina, viki / N.P. Razumovskij, D. M. Bogdanovich [Efficiency of using protein supplements based on rapeseed, lupine, vetch grain in feeding young cattle]. *Sovershenstvovanie regional'nyh porodnyh resursov mjasnogo skota i povysenie ih geneticheskogo potenciala v celjah narashhivaniya*

производства высококачественной отечественной говядины: Материалы Международной научной конференции [Improvement of regional breed resources of beef cattle and increase of their genetic potential in order to increase the production of high-quality domestic beef: Materials of the International scientific conference], Elista, pp. 79-83.

13. Natynchik T.M., Kosmovich E.Yu., Savenkov O.I., Makarevich Ya.V., 2018. Povyshenie produktivnogo dejstviya kukuruznogo silosa za schet vkljucheniya kompleksnyh kormovyh dobavok [Increasing the productive action of corn silage due to the inclusion of complex feed additives]. *Biotehnologija: dostizhenija i perspektivy razvitija. Sbornik materialov III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Biotechnology: achievements and development prospects: Collection of materials of the III international scientific-practical conference], pp. 59-62.

14. Lemeshevsky V.O., Natynchik T.M., Kurepin A.A., Tynovets S.V., Denkin A.I., 2016. Aktivnost' processov pishhevarenija v rubce u bychkov pri razlichnom kachestve belka [The activity of digestion processes in the rumen in bulls with different protein quality]. *Vestnik Polesskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija prirodovedcheskih nauk* [Bulletin of the Polessky State University. Series of natural sciences], no 1, pp. 28-33.

15. Lemeshevsky V.O., Kurepin A.A., Natynchik T.M., 2016. Biohimicheskie kriterii rubcovogo pishhevarenija krupnogo rogatogo skota pod vlijaniem kachestva kormovogo belka [Biochemical criteria for cicatricial digestion of cattle under the influence of feed protein quality]. *Fundamental'nye i prikladnye aspekty kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i tehnologii kormov: Materialy konferencii, posvjashhennoj 120-letiju M.F. Tommje* [Fundamental and applied aspects of feeding farm animals and feed technology: Materials of the conference dedicated to the 120th anniversary of M.F. Tomme], Dubrovicy, pp. 346-351.